

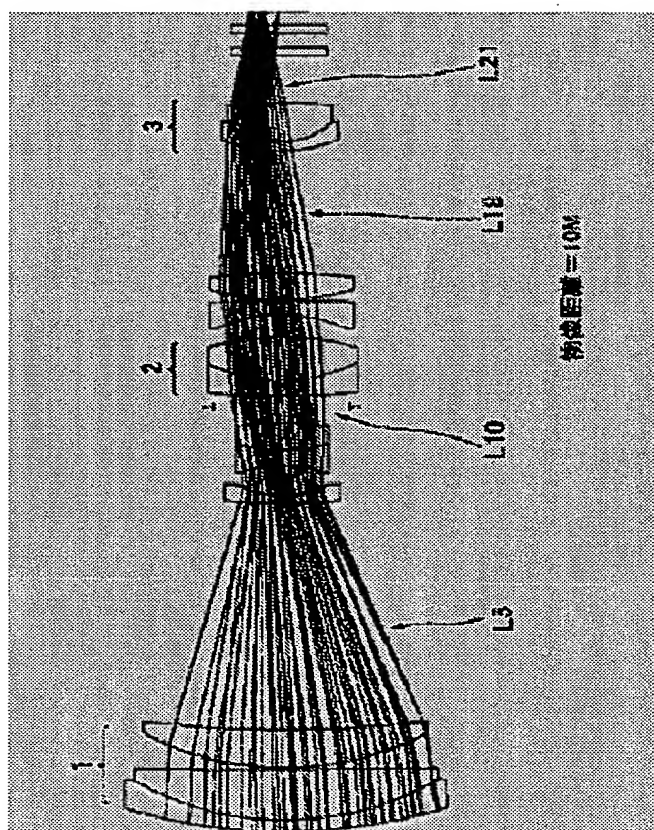
# ZOOM LENS WITH VIBRATION PREVENTING FUNCTION

**Patent number:** JP2002107623  
**Publication date:** 2002-04-10  
**Inventor:** ARAI TAKEO  
**Applicant:** TAMRON CO LTD  
**Classification:**  
- international: G02B15/16; G02B7/10; G02B13/18;  
G03B5/00  
- european:  
**Application number:** JP20000298835 20000929  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP2002107623

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a zoom lens with a vibration preventing function which is simplified in terms of structure by improving a zooming system and a focusing system in order to efficiently actuate a vibration preventing system, and by decentering a lens which is arranged just behind a diaphragm and which is not shifted in the optical direction, that is, by shifting the lens against the optical axis.

**SOLUTION:** The zoom lens is constituted of a 1st lens group to a 4th lens group, and a diaphragm is arranged between a 2nd lens group and a 3rd lens group, focusing is performed by moving the 1st lens group and the 4th lens group, and the moving extent of the 1st lens group at focusing is not changed by a zooming operation, and the 3rd lens group is shifted in a direction orthogonal to the optical axis so as to prevent the vibration.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-107623  
(P2002-107623A)

(43) 公開日 平成14年4月10日 (2002.4.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 2 B 15/16		G 0 2 B 15/16	2 H 0 4 4
7/10		7/10	Z 2 H 0 8 7
13/18		13/18	
G 0 3 B 5/00		G 0 3 B 5/00	J

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-298835 (P2000-298835)

(22) 出願日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(71) 出願人 000133227

株式会社タムロン  
東京都北区滝野川7丁目17番11号

(72) 発明者 新井 健雄

埼玉県大宮市蓮沼1385番地 株式会社タム  
ロン内

(74) 代理人 100059959

弁理士 中村 稔 (外9名)

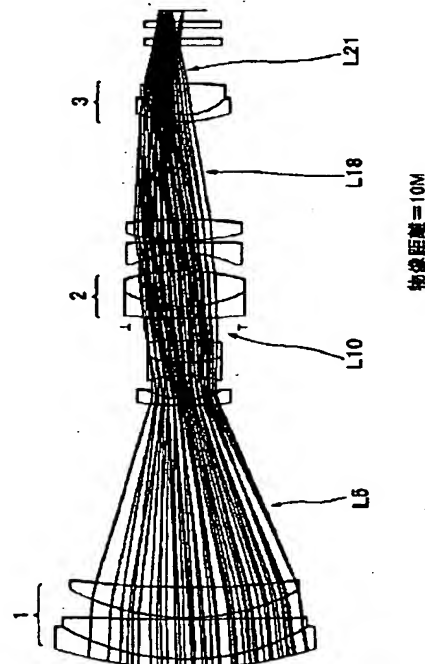
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防振機能付きズームレンズ

(57) 【要約】

【課題】 防振システムを効率よく動作させるために、ズーム方式及びフォーカシング形式を改善し、絞り直後のしかも光軸方向にシフトすることのないなレンズを偏心すなわち光軸に対しシフトさせ、構造的に簡素化できる防振機能付きズームレンズを提供すること

【解決手段】 第1群レンズないし4群レンズからなり、第2群レンズと第3群レンズの間に絞りを配置し、第1群レンズ及び第4群レンズの移動によってフォーカシングを行い、第1群レンズのフォーカシングの移動量はズームによって変化せず、防振のために第3群レンズを光軸と直交する方向にシフトすることを特徴とする防振機能付きズームレンズ。



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1群レンズないし4群レンズからなり、第2群レンズと第3群レンズの間に絞りを配置し、第1群レンズ及び第4群レンズの移動によってフォーカシングを行い、第1群レンズのフォーカシングの移動量はズーミングによって変化せず、防振のために第3群レンズを光軸と直交する方向にシフトすることを特徴とする防振機能付きズームレンズ。

【請求項2】 前記第3レンズ群は、接合レンズであることを特徴とする請求項1に記載の防振機能付きズームレンズ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオカメラ用レンズ(DVC含む)、DSC用レンズ、写真撮影用レンズ、その他画像入力機器等に組み込まれるズームレンズ、単焦点レンズ用の防振機能付きズームレンズに関するものである。

## 【0002】

【従来技術】防振用として利用される光学系においては様々な方法がある。最近は、光学レンズシステム内の一部のレンズを光軸に垂直な方向にシフト(偏心)させる方法が最も普及している。このような方法においてはシフトさせるレンズを光学系全体のどの箇所に配置するかが問題となる。ズームレンズにおいては、シフトレンズを任意の箇所に配置するように設計可能である。但し、一般的には、機構面での簡易さ、耐久性、コスト面等から、シフトレンズは固定光学系、例えば絞り直後の固定光学系をシフトレンズとする。しかし、どのような箇所にシフトレンズを配置して防振効果を得ようとしても、ズーミング及びフォーカシングによる画角変化に対するシフトレンズのシフトすべき量の変化は避けられていなかった。このようなことから、シフトレンズの目標位置演算もそれに対応する方式をとっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ズームレンズの防振システムにおいては、シフトレンズの目標位置演算のために、防振パラメーターとして補正角度情報、ズーム情報及びフォーカシング情報の3次元情報を使用し、これらの情報をマトリックスにした座標変換テーブルを処理系に用いるのが一般的である。このズーム情報とフォーカシングの情報は、レンズ鏡筒内部に組み込まれるエンコーダー等で検出されるため、その情報を直接前記の座標演算テーブルにより処理できることが理想である。しかし、実際の光学系では、フォーカシングすると各焦点距離(ズーム位置)においてレンズの焦点距離が変化する等のために、この段階でのさらなる比較演算が必要となる。また、前述した目標位置演算時には多大のメモリー空間を使用する可能性が高く、処理系での演算時間をより長くなる。しかも、座標演算テーブル作成時にはシ

ミュレーションによる時間を要し、設計に長時間を要する。

【0004】従来技術の防振機能付きズームレンズは、図6及び図7に示すように、圧電ジャイロ4から出力された信号は、A/Dコンバーター5でデジタル信号に変換され、変換テーブルにて角速度に変換される。次に、ノイズ成分その他不要帯域の周波数をカットするために、バンドパスフィルタ6にかけられる。この時点での値は「角速度」なので、この値から補正レンズ目標位置算出させるために、角速度から角度に変換する積分フィルタ7にかけられた後、補正レンズ目標位置演算8を行わせる。

【0005】この補正レンズ目標位置演算において、図7に示すように、ズームレンズのズームエンコーダーとフォーカスエンコーダーからのパルス信号をカウントし、比較演算することにより、焦点距離、フォーカス距離を検知する。続いて、テーブル方式によれば、3次元のマップ(焦点距離、フォーカス距離、補正角度)から目標位置を得ることができる。また関数による演算方式によれば、複数の多項式による演算により、複数の被写体距離Pについて各係数Miについて求めることによって目標位置を得ることができる。

## 【0006】

【発明の目的】本発明は、従来技術の防振機能付きズームレンズに鑑みてなされたものであって、防振システムを効率よく動作させるために、ズーミング方式及びフォーカシング形式を改善した防振機能付きズームレンズを提供することである。より具体的には、防振機能付きズームレンズは、絞り直後のしかも光軸方向にシフトすることのないレンズを偏心すなわち光軸に対しシフトさせ、構造的に簡素化できる防振機能付きズームレンズを提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1群レンズないし4群レンズからなり、第2群レンズと第3群レンズの間に絞りを配置し、第1群レンズ及び第4群レンズの移動によってフォーカシングを行い、第1群レンズのフォーカシングの移動量はズーミングによって変化せず、防振のために第3群レンズを光軸と直交する方向にシフトすることを特徴とする防振機能付きズームレンズである。本発明の実施態様は、前記第3レンズ群は、接合レンズである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態の防振機能付きズームレンズを図に基づいて説明する。実施形態の防振機能付き光学系は、図1に示すように、フォーカス方式はフロントレンズ群1とリアレンズ群2のコンビネーション方式であり、フロントレンズ群1はズームポジションに関係なく一定の繰り出し量で対応できるようになっている。防振機能付きズームレンズのテレ端、被写体距

無限遠でのレンズデータは、表1に示すとおりである。

\* 【0009】

\* 【表1】

面番号	注記	曲率半径(mm)	厚さ(mm)	ガラス
OBJ		$\infty$	2000000.0000	
1		42.1	1.1000	1.81,25.5
2		24.1	4.5000	1.52,64.2
3		571.	0.2000	
4		24.3	3.4000	1.70,55.5
5		90.7	20.3000	
6		58.6	0.7000	1.85,23.8
7		8.	2.6300	
8		-12.	1.4400	1.62,58.1
9		12.	2.4400	1.85,23.8
10		-34.3	1.5000	
STO		$\infty$	1.0000	
12	シフト	75.7	1.3500	1.69,31.2
13	シフト	12.9	3.9800	1.62,55.1
14	シフト	-20.4	2.0000	
15		-12.0	1.2000	1.50,81.6
16		-200.	0.2000	
17		24.5	2.3000	1.84,43.0
18		-61.2	11.2363	V
19		13.2	0.7500	1.85,23.8
20		6.	3.5000	1.69,53.3
21	非球面	-55.7	4.0547	V
22		$\infty$	0.8000	1.55,63.4
23		$\infty$	1.2000	
24		$\infty$	0.7500	1.56,58.6
25		$\infty$	1.2052	V
IMA		$\infty$		

表1において、第21面は偶数次の非球面である。他の面は一般的な球面や平面鏡りである。

【0010】リアレンズ群2は、従来のリアフォーカス系のような動作、すなわちズーム状態（焦点距離）によってリアレンズ群の位置が大きく変化する。リアレンズ群2をこのように動作をさせることにより、全玉繰り出しのように、図2ないし図5に示すようなテレ側からワイド側まで、フォーカシングによる実焦点距離の変動の

40

非常に少なく、かつ歪曲収差の非常に小さい光学系を得ることができる。表1に示す防振機能付きズームレンズの各レンズ群の移動量、公称焦点距離、実焦点距離、最大シフト量（最大補正角度）は、表2に示すとおりである。バックフォーカスは1.205mmである。

【0011】

【表2】

公称焦点距離 (最大シフト量)	位置	被写体距離 1 m	2.5 m	10 m	INF
42.5mm  (±0.70mm)	L 5	20.3573	20.2084	20.1242	20.0945
	L 10	1.5	1.5	1.5	1.5
	L 18	8.9104	9.7715	10.2564	10.4261
	L 21	6.3823	5.5187	5.0335	4.8623
	実焦点距離	42.41	42.49	42.53	42.55
	補正角度	±0.5150°	±0.5156°	±0.5163°	±0.5135°
23.0mm  (±0.39mm)	L 5	15.8555	15.7081	15.6251	15.5959
	L 10	6.0	6.0	6.0	6.0
	L 18	6.5476	6.7989	6.9289	6.9727
	L 21	8.7403	8.4908	8.3618	8.3184
	実焦点距離	23.24	23.03	22.91	22.86
	補正角度	±0.5176°	±0.5196°	±0.5198°	±0.5199°
12.65mm  (±0.21mm)	L 5	9.8568	9.7084	9.6245	9.5948
	L 10	12.0	12.0	12.0	12.0
	L 18	6.3526	6.4320	6.4722	6.4854
	L 21	8.9371	8.8581	8.8181	8.8050
	実焦点距離	12.76	12.65	12.60	12.57
	補正角度	±0.5006°	±0.5051°	±0.5080°	±0.5086°
6.9mm  (±0.11mm)	L 5	1.8572	1.7084		1.5945
	L 10	20.0	20.0		20.0
	L 18	7.0293	7.0543		7.0703
	L 21	8.2606	8.2357		8.2198
	実焦点距離	6.96	6.92		6.89
	補正角度	±0.4801°	±0.4832°		±0.4855°

【0012】防振機能付きズームレンズの制御における角度を求めるまでの信号処理及び演算方法は、図6示す従来の方法と同様であるが、基本的にフォーカシングによる焦点距離の変化、歪曲収差の変化等が極めて少ないので、最終的な補正レンズ目標位置演算のところで差が出てくる。本発明においては、図8に示すように、フォーカシングの情報は基本的に必要なくなり、すなわちフォーカシングによる補正レンズの目標位置の差は出ず、ズームポジションすなわち焦点距離情報のみが必要である。これはテーブル方式によれば、2次元のマッピング（焦点距離）で対応可能であり、また関数による演算方式をとれば、1つの多項式のみによるもので対応可能となる。2つのエンコーダーからの比較演算処理も不要となる。

#### 【0013】

【発明の効果】本発明によれば、全玉繰り出し方式のように、フォーカス時にもほとんど、焦点距離変動のない光学系が実現可能である。リアフォーカス側はズームポ

ジションにより、移動量が変動するが、フロント側では、ズームポジションに関係なく繰り出し量（移動量）が一定である。また、この方式ではフォーカシングによる歪曲特性もほぼ一定化することが可能であることが分かった。

【0014】また、このようなフォーカス方式では諸収差も良好に補正することも可能である。ゆえに、本光学系では、フォーカシングによるシフトレンズ移動量の変化を無視することが可能となった。本光学系を用いると従来の防振システムの補正レンズ目標位置演算部においての工程がシンプル化でき、高速に目標位置を算出することが可能となる。これは特にビデオカメラのようなリアルタイムで映像をズームしながら撮影するときには、非常に有効である。また、テーブル方式を採用する場合はメモリー容量の削減と設計時間の短縮効果もあり、本光学系を採用することは防振補正を行う上で画期的に演算効率、設計効率を向上させることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の変倍光学系の光学図であ

る。

【図2】 本発明の実施形態の変倍光学系のテレ端の無限遠フォーカシング時の実焦点距離及び歪曲収差値を示す。

【図3】 本発明の実施形態の変倍光学系のテレ端の1mフォーカシング時の実焦点距離及び歪曲収差値を示す。

【図4】 本発明の実施形態の変倍光学系のワイド端の無限遠フォーカシング時の実焦点距離及び歪曲収差値を示す。

【図5】 本発明の実施形態の変倍光学系のワイド端の1mフォーカシング時の実y点距離及び歪曲収差値を示す。

【図6】 ジャイロ信号からの信号処理系フロー図であ\*

＊る。

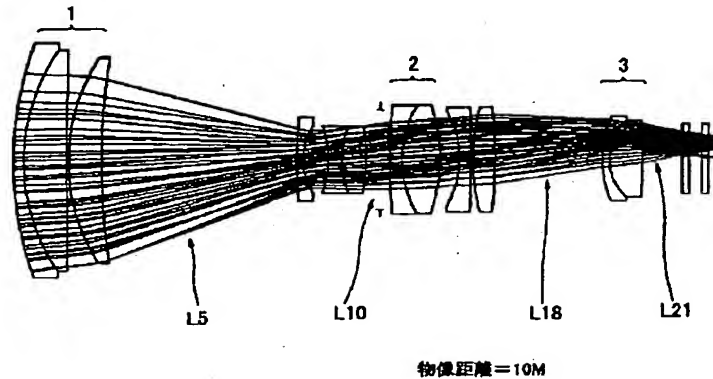
【図7】 目標位置演算部における従来の演算方式を示すブロック図である。

【図8】 目標位置演算部における本発明の変倍光学系を採用した場合の演算方式を示すブロック図である。

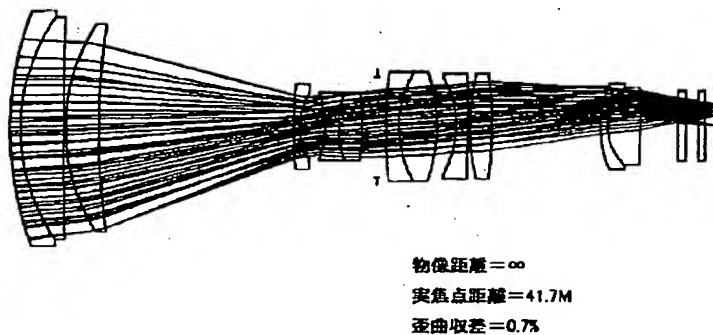
【符号の説明】

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | フロントフォーカス繰り出し部 (第1群) |
| 2 | リアフォーカス部 (第4群)       |
| 3 | シフト (補正) レンズ         |
| 4 | 圧電ジャイロ (アナログ出力)      |
| 5 | A/D変換、変換テーブル         |
| 6 | バンドパスフィルター           |
| 7 | 積分回路                 |
| 8 | シフト (補正) レンズ目標位置演算   |

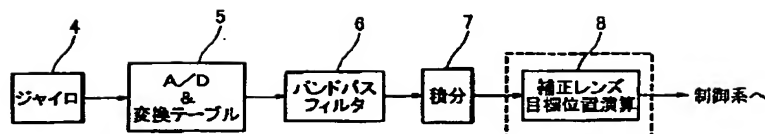
【図1】



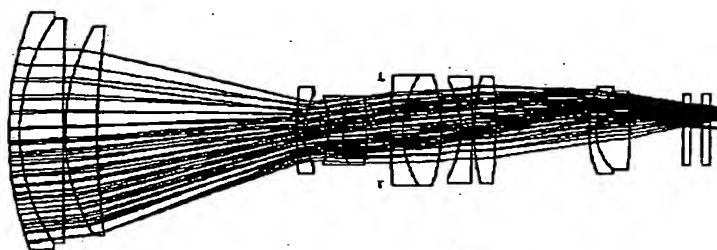
【図2】



【図6】

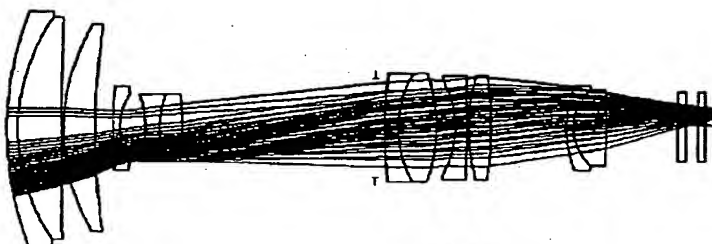


【図3】



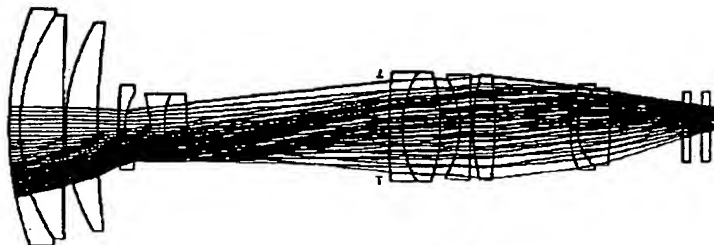
物像距離=1M  
 実焦点距離=41.9M  
 歪曲収差=0.6%

【図4】



物像距離=1MF  
 実焦点距離=6.8M  
 歪曲収差=-2.0%

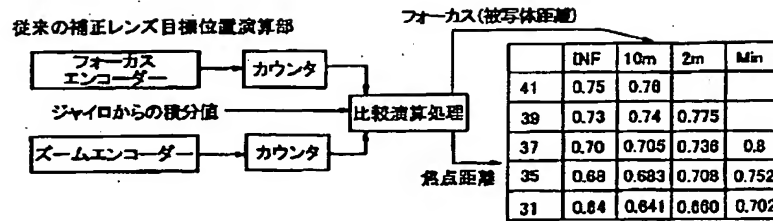
【図5】



物像距離=1M  
 実焦点距離=8.9M  
 歪曲収差=-2.0%

Best Available Copy

【図7】



又は演算式による方法:

Y: 画角補正量/補正レンズシフト量(deg/mm)

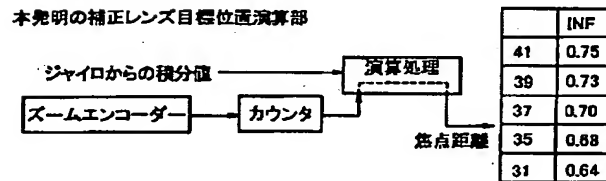
X: 焦点距離(mm)[ズーム]

P: 被写体距離(m)[フォーカス]

YY, Xの関係式

$$Y = M0 + M1 * X + M2 * X^2 + M3 * X^3 + M4 * X^4 + M5 * X^5 + \dots$$

【図8】



又は演算式による方法:

Y: 画角補正量/補正レンズシフト量(deg/mm)

X: 焦点距離(mm)[ズーム]

YY, Xの関係式

$$Y = M0 + M1 * X + M2 * X^2 + M3 * X^3 + M4 * X^4 + M5 * X^5 + \dots$$

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H044 EF04

2H087 KA02 KA03 MA12 MA15 MA19

NA07 PA08 PA16 PB12 QA02

QA07 QA17 QA21 QA25 QA34

QA42 QA45 RA02 RA13 SA23

SA27 SA29 SA32 SA63 SA65

SA72 SA74 SB04 SB14 SB25

SB33

Rest Available Copy